

SISTEM KOMUNIKASI MENGGUNAKAN WIRELESS (COMMUNICATION SYSTEM WITH WIRELESS)

Titin Winarti, S.Kom, MM

Dosen Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi

ABSTRACT

At this moment communication among computers, its very important. It's make people more easier to change information between computer without leaving our PC.

Wires is a mdium transmision that usualy use at LAN, because its cheap and easy implementasion. But there is a little trouble if the place that we want built the network is not reach by people or the network only for temporay.

For solve this problem we can use wireless communications at LAN. The tools that's we can use is wireless adapter card, which will connect the PC at LAN.

Keywords : *Wireless, Communication*

I. Pendahuluan

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi telekomunikasi sebagai sarana mempercepat proses penyampaian informasi, maka ilmu pengetahuan dan teknologi diarahkan pada penyampaian informasi yang lebih efisien dan praktis.

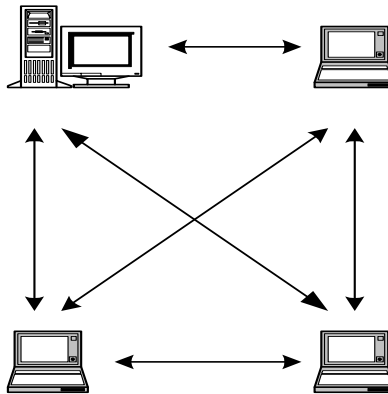
Teknologi jaringan dapat digunakan untuk mempermudah dalam hal untuk mendistribusikan data dalam suatu pekerjaan. Jaringan komputer pada umumnya menggunakan kabel sebagai media transmisi, untuk implementasinya tidak terlalu sulit tetapi jika lokasinya susah untuk dijangkau dan hanya bersifat sementara tentu dengan menggunakan kabel sebagai media transmisi tentu hal ini sangatlah tidak efektif. Sebagai alternatif lain kita dapat menggunakan teknologi *wireless* LAN.

Keuntungan penggunaan *wireless* LAN dibandingkan LAN yang menggunakan kabel, yaitu : mempunyai sifat fleksibilitas yang tinggi dan tanpa membutuhkan perencanaan jaringan terlebih dahulu. Sedangkan kekurangannya adalah mempunyai bandwidth yang lebih kecil dibandingkan jaringan kabel, dan frekuensi radio yang akan digunakan harus mendapatkan ijin dan mengikuti peraturan yang berlaku dalam suatu negara. Selain itu dari segi biaya jauh lebih mahal, tetapi untuk segi perawatan lebih mudah dan murah.

Pada tulisan ini akan dibahas mengenai penggunaan sistem komunikasi data pada *wireless* LAN. Dari tulisan ini diharapkan kita mengetahui metode yang dilakukan pada komunikasi data *wireless* LAN.

II. Mode Jaringan Ad hoc.

Mode jaringan ad hoc merupakan mode jaringan yang paling sederhana dalam wireless LAN. Pada mode jaringan ad hoc terdiri dari dua atau lebih workstation yang terhubung secara langsung dengan workstation lain. Pada mode ini tidak terjadi koneksi antara jaringan wireless dan jaringan kabel sehingga tidak memerlukan access point. Ilustrasi dari mode jaringan ad hoc dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Mode jaringan ad hoc

Pada jaringan ad hoc, karena setiap workstation dapat berkomunikasi secara langsung dan terbatas pada jangkauan dari workstation tersebut maka metode yang tepat digunakan untuk jaringan sementara dan tanpa perlu adanya perencanaan terlebih dahulu. Sebagai contoh dalam suatu pertemuan, dimana setiap peserta membawa komputer portable maka untuk memudahkan untuk berkomunikasi antar PC adalah dengan menggunakan jaringan ad hoc.

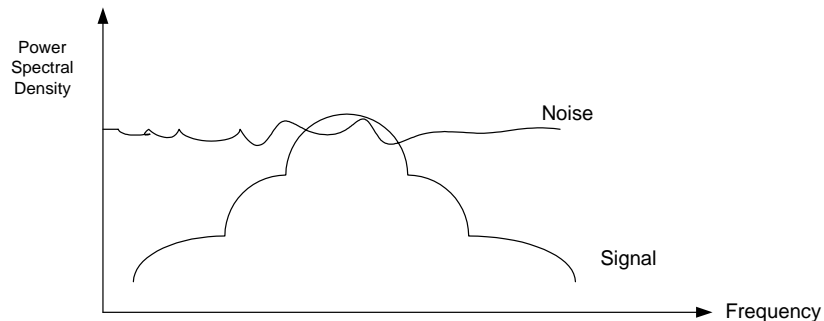
III. Media Transmisi Wireless

Physical layer berfungsi untuk membawa aliran raw bit dari satu mesin ke mesin yang lainnya. Berbagai macam media fisik bisa digunakan untuk keperluan transmisi. Setiap media memiliki karakteristik tertentu, dalam bandwidth, delay, biaya dan kemudahan instalasi serta pemeliharanya. Supaya dapat dioperasikan pada spektrum bebas yang dikenal dengan ISM (Industrial, Scientific, and Medical), sistem radio harus menggunakan teknik modulasi yang dikenal *Spread Spektrum* (SS).

Pada cara ini sinyal radio didistribusikan pada suatu spektrum dan tidak tetap pada frekuensi tunggal. Sehingga tidak ada pengguna tunggal yang mendominasi suatu band dan semua pengguna tampak seperti noise.

Keuntungan penggunaan spread spektrum adalah penggunaanya dapat digunakan oleh beberapa pengguna pada satu band pada tempat dan waktu yang berbeda daripada pengguna yang statis dengan frekuensi yang terpisah. Dibandingkan dengan sistem radio lain, salah satu keunggulannya adalah besar bandwidth yang tersedia dan kemampuan untuk digunakan oleh beberapa pengguna dalam satu band sehingga sistem ini sangat tepat bila digunakan dalam wireless LAN.

Ada beberapa band yang pemakaiannya tidak memerlukan ijin yaitu 902-928 MHz, 2.4-2.5 GHz, 5.7-5.8 GHz. Untuk aplikasi wireless LAN, yang sesuai dengan standar IEEE 802.11 maka digunakan frekuensi 2.4-2.5 GHz, hal ini dikarenakan pada spektrum frekuensi 902-908 MHz digunakan untuk sistem komunikasi selular dan sedikitnya bandwidth yang tersedia.



Gambar 2. Sinyal spread Spektrum

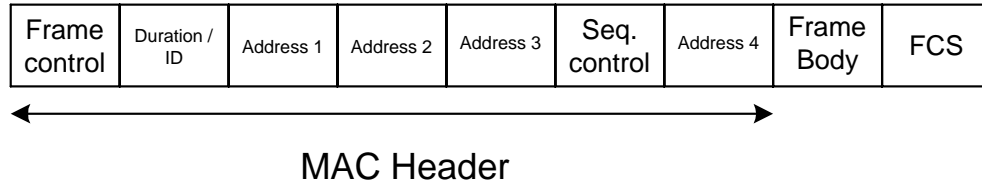
IV. Komunikasi Data Pada Wireless LAN

Dalam komunikasi wireless LAN data yang dikirimkan menjadi beberapa fragmen, dari fragmen tersebut baru diubah menjadi bentuk frame agar bisa dikirimkan. Data dari pengirim maupun penerima adalah dalam bentuk digital, karena menggunakan media gelombang radio sebagai media untuk pengiriman data maka sinyal digital harus diubah menjadi gelombang radio agar dapat ditransmisikan.

V. Format Frame.

Fragmen-fragmen data agar dapat ditransmisikan, maka perlu dibentuk frame agar dapat ditransmisikan. Ada 2 format frame, yaitu format frame MAC dan format physical yang disebut PSDU(Physical Layer Convergence Service Data Unit)

Untuk frame MAC dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Frame Format MAC

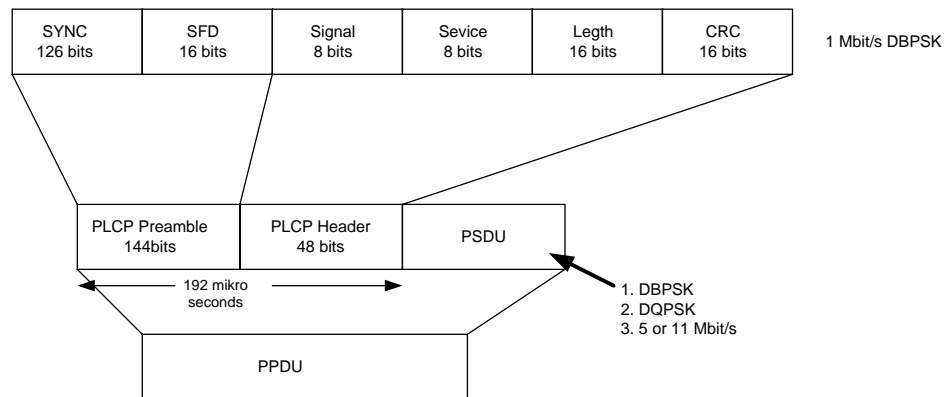
Pada Format MAC terdapat tiga bagian utama, yaitu:

- a. MAC Header
- b. Frame Body
- c. FCS (Frame Check Sequence)

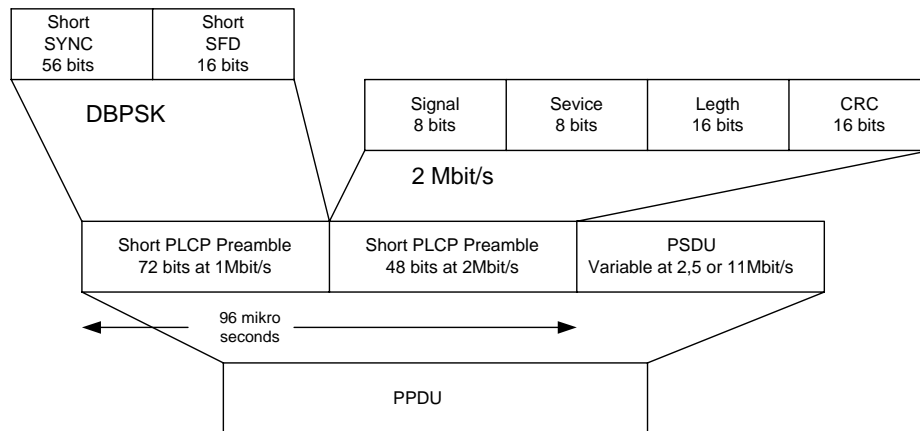
Pada MAC header terdiri dari,:

- field frame Control yang berisi informasi tentang frame
- field duration /ID berisi tentang waktu yang digunakan oleh frame tersebut
- field-field address berisi tentang informasi darimana data berasal dan kemana tujuan data
- field sequence control mengandung informasi tentang urutan fragmen
- field frame body berisi data dari frame tersebut
- field FC berguna untuk melakukan pengontrolan kesalahan dari frame tersebut pada transmisi.

Format Frame tersebut akan diubah oleh lapisan phy untuk menjadi frame yang sesuai untuk ditransmisikan. Data dari MAC akan ditambah dengan header dan preamble, format data pada lapisan data disebut PPDU(PLCP Protocol Data Unit) seperti yang terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. a. Format Long PPDU



Gambar 4. b. Format Short PPDU

Ada dua jenis format frame pada lapisan physical, yaitu long PLCP maupun short PLCP. Perbedaan pada keduanya adalah pada jumlah bit pada preamble dan header.

VI. Prosedur Pentransmisian Data

a. Prosedur Carrier Sense

Ketika workstation akan melakukan transmisi, maka yang akan dilakukan untuk pertama kalinya adalah mendeteksi keadaan dari medium. Apakah medium dalam keadaan sibuk atau idle. Parameter yang digunakan adalah interval waktu antara tiap frame yang ditransmisikan, yang disebut dengan IFS(Interframe Space). Ada 4 IFS yang digunakan dalam komunikasi data

wireless, yaitu Short IFS (SIFS), PCF IFS(PIFS), DCF IFS(DIFS), Extended IFS (EIFS).

b. Prosedur Back Off

Setelah mekanisme carrier sense menentukan bahwa media dalam keadaan idle maka workstation akan segera melakukan persaingan dalam penransmisian. Untuk menentukan workstation mana, yang akan mengirimkan data maka dilakukan prosedur Back Off.

Untuk memulai prosedur Back Off, maka setiap workstation yang akan melakukan penransmisian data harus menentukan setting waktu dari back off yang menggunakan persamaan di bawah ini:

Waktu back off = random x slot time

Keterangan :

- Random : merupakan harga dari pseudo random integer yang diambil dari distribusi yang sama pada interval $(0, CW)$, dimana CW (Contention Window) mempunyai batas $CW_{min} \leq CW \leq CW_{Max}$, harga dari CW .
- Slot Time : merupakan harga dari slot waktu yang dalam spesifikasi IEEE 802.11b bahwa waktu slot mempunyai durasi 20μ detik.

Setelah setting waktu back off dapat ditentukan maka setiap workstation akan mengurangi waktu backoff satu slot sampai dengan adanya workstation lain yang terlebih dahulu mencapai mencapai waktu backoff 0(nol) atau workstation tersebut yang boleh melakukan transmisi, sedangkan bila workstation yang lain terlebih dahulu mendapatkan counter back off mencapai 0 maka workstation tersebut akan berhenti melakukan pengurangan dan menunda proses back off samapi dengan terdeteksinyawaktu DIFS maupun EIFS yang tidak dapat diikuti oleh frame.

c. Proses Transmisi Fragmen Data

Setelah work station berhasil melakukan prosedur back off, dan akan melakukan transmisi maka workstation tersebut pertama kali akan mengirimkan sinyal RTS(Request To Send) yang berfungsi untuk meminta ijin pada workstation penerima untuk bisa melakukan proses pengiriman data. Workstation yang menerima sinyal RTS harus mentransmisikan frame CTS

setelah periode SIFS jika NAV pada workstation penerima RTS menunjukkan idle. Bila NAV pada penerima tidak menunjukkan idle maka workstation penerima tidak perlu merespon drame RTS. Field RA(Receiver Addres) harus mempunyai harga yang sama dengan yang ada pada field TA(Transmitter Addres) di frame RTS. Sedangkan untuk field duration /ID dalam frame CTS juga harus sama dengan durasi frame RTS yang diterima dikurangi dengan periode SIFS dan waktu yang digunakan untuk mentransmisikan CTS.

Setelah melakukan transmisi maka workstaion akan menunggu interval CTS timeout. Setiap frame akan mengandung informasi yang digunakan untuk menentukan durasi dari transmisi berikutnya. Informasi durasi dari frame RTS digunakan untuk memperbaharui NAV(Network Allocation Vector) bahwa media dalam keadaan sibuk sampai akhirnya ACK 0.

Workstation yang dapat melakukan transmisi setelah periode SIFS jika hanya dalam keadaan:

- Workstation telah menerima sebuah fragmen yang membutuhkan ACK
- Workstation pengirim telah menerima sinyal ACK dari fragmen berikutnya tetapi masih dalam satu MPDU

d. Proses Pengontrolan Kesalahan

Selama transmisi data, dimungkinkan adanya data yang ditransmisikan gagal diterima oleh workstation tujuan atau data mengalami kerusakan. Jika terjadi pada frame ACK yang dikirim oleh workstation mengalami kerusakan atau kegagalan transmisi maka workstation yang lain akan menganggap channel dalam keadaan sibuk dari NAV sebelumnya, karena sinyal ACK yang digunakan untuk memperbaharui NAV rusak. Maka Workstation yang lain akan melakukan proses transmisi setelah NAV dari frame sebelumnya telah habis waktunya.

Untuk mengatasi data yang rusak atau gagal dalam transmisi maka diperlukan adanya *error recovery* terhadap data yang rusak. *Error Recovery* dilakukan dengan cara transmisi ulang pada frame yang rusak, transmisi ulang ini akan berlanjut jika frame berikutnya terjadi kerusakan sampai dengan transmisi data berhasil atau sampai dengan batas relevan dari transmisi ulang terlampaui.

VII. Proses Pengiriman dan Penerimaan Data pada NIC

Pada Network Interface Card (NIC) mempunyai fungsi sebagai interface antara node dalam suatu jaringan LAN. Pada wireless adapter card mempunyai fungsi yang sama seperti ethernet card yang lain, yang berbeda hanya pada media yang digunakan. Media pada wireless card untuk transmisi adalah sinyal RF. Pada wireless adapter card ini berfungsi sebagai transceiver yang terdiri dari sembilan bagian dasar, yaitu :

- a. Baseband Prosesor
- b. Modulator/ Demulator
- c. Up/ Down Converter
- d. Power Amplifier
- e. Low Noise Amplifier
- f. RF VCO
- g. IF VCO
- h. Antena
- i. Buffer Interface

Selama akan dilakukan transmisi, data yang akan ditransmisikan diletakkan pada TX data line yang kemudian data tersebut diproses dalam baseband prosesor. Data ini akan dimodulasikan dengan salah satu dari tiga macam modulasi yang dipakai yaitu DBPSK, DQPSK, atau CCK. Data yang telah dimodulasi kemudian akan dilakukan spreading dengan programable PN code, dalam hal ini kemudian akan dibangkitkan dua sinyal I dan Q.

Sinyal I dan Q kemudian dikirimkan ke Quad IF modulator dimana pada bagian ini sinyal ini pertama kali akan difilter yang kemudian akan dimodulasikan dengan frekuensi IF (280 MHz). IF oscillator akan membangkitkan sinyal dengan frekuensi 560 MHz yang dibagi oleh dua modulator dan demulator sehingga frekuensi IF menjadi 280 MHz. Kemudian kedua sinyal (I dan Q) digabungkan menjadi satu yang kemudian dikirim ke bagian berikutnya yaitu up/down converter.

Pada bagian up/down converter sinyal akan disisipkan pada RF channel yang telah diatur dengan synthesizer, pada 2.4 GHz band ISM. Pada bagian akhir sinyal akan dikuatkan untuk mendapatkan output sebesar 18 dBm.

Pada bagian penerima, sinyal akan diterima oleh dua antena internal yang kemudian salah satu antena akan dipilih oleh algoritma antenna diversity yang

terdapat pada baseband processor dengan cara membandingkan kualitas sinyal yang diterima oleh kedua antenna tersebut. Kemudian sinyal akan dikuatkan oleh LNA, dimana sinyal keluarannya akan dikirimkan ke up/down converter. Oleh up/down converter sinyal dirubah dari range frekuensi 2.4 GHZ menjadi frekuensi IF yaitu 280 MHZ.

Modulator dan demulator pada quad IF akan merubah sinyal menjadi baseband dan membaginya menjadi komponen In-phase dan Quadrature(Q) sebelum sinyal tersebut dikirim ke baseband processor. Pada baseband processor pertama kali sinyal akan dispread kemudian sinyal akan didemodulasikan dari bentuk sinyal DBPSK, DQPSK maupun CCK menjadi data.

Pada bidirectional buffer translator digunakan interface komputer 5 V dengan card 3.5 logic.

VII. Kesimpulan dan Saran

a. Kesimpulan :

1. Sistem Komunikasi wireless menggunakan standar IEEE 802.11b.
2. Lapisan yang bertanggung jawab untuk terjadinya komunikasi wireless pada jaringan ad hoc adalah lapisan Mac dan lapisan physical.
3. Wireless bekerja pada frekuensi 2.4 GHz dengan kecepatan transfer data 11 Mbps.

b. Saran :

- Untuk dapat menambah jarak jangkauan, jumlah client dan dapat berkomunikasi dengan client wired maka diperlukan alat tambahan, yaitu Acces Point.
- Wireless Lan dapat digunakan untuk kecepatan lebih tinggi, yaitu diatas 11Mbps.

VIII. Daftar Pustaka.

1. C.Y.LEE, william, 1995, *Mobile Cellular Telecommunication analog and Digital Systems*, USA: Mac Graw Hill, Inc.
2. IEEE. 1999, Part 11: *Wireless LAN Medium Acces Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specifications*, [http:// www.ieee.com](http://www.ieee.com)
3. IEEE. 2000, Part 11b: *Wireless Lan Medium Acces Conrol (MAC) and Physical layer (PHY) specifications: Higher- Speed Phyical Layer Extension in the 2.4 GhzBand*, [http:// www.ieee.com](http://www.ieee.com)
4. Intersil. Mei 1996, a Brief Tutorial on Spread Spectrum and Packet Radio, [http:// www.intersil.com](http://www.intersil.com)
5. Tannebaum. 1997, *Jaringan Komputer*, edisi Indonesia, Jilid 1, Jilid 2, jakarat: Prehalindo.